

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57208077  
PUBLICATION DATE : 21-12-82

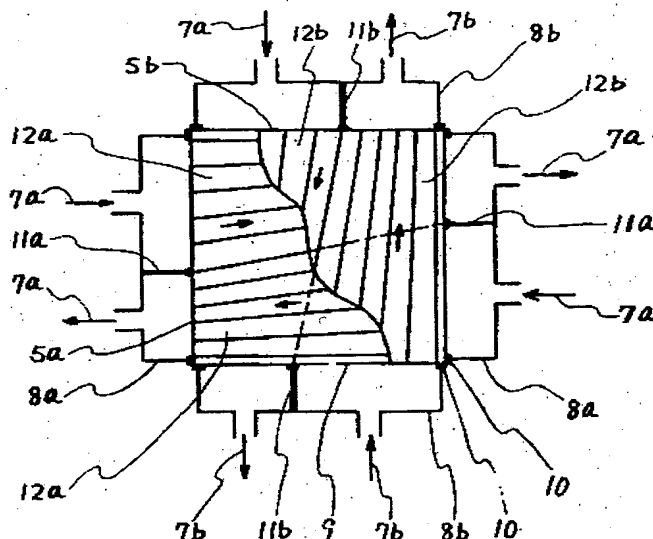
APPLICATION DATE : 17-06-81  
APPLICATION NUMBER : 56092245

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : TAKEMOTO TOSHIKI;

INT.CL. : H01M 8/02

TITLE : FUEL CELL



ABSTRACT : PURPOSE: To present a fuel cell, with a small loss of reaction gas further with a small maximum pressure difference between the reaction gases and obtainable with uniformly high generating energy.

CONSTITUTION: Fuel gas flow lines 12a and oxidizing agent gas flow lines 12b are provided respectively on electrode base plates 5a, 5b. The alphanumeric 7a is fuel gas and 7b is oxidizing agent gas, and these gases are arranged to flow in the direction of an arrow head respectively as shown in the drawing. For this purpose, partitions 11a, 11b are provided respectively in fuel gas side manifolds 8a, oxidizing agent gas side manifolds 8b. Furthermore the numeral 9 is a collective cell, and the numeral 10 are gaskets, in this way, a two-channel face-to-face flow type is formed. A taper or gradient is provided to the gas flow lines 12a, 12b themselves, and sectional area of the flow line is formed narrower toward an outlet side further with the same face-to-face gas flow type, to both widely reduce a pressure loss and increase reaction gas divided pressure, then concentration polarization is decreased, thus performance of a cell can be increased.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭57-208077

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 8/02

識別記号

庁内整理番号  
7268-5H

⑬ 公開 昭和57年(1982)12月21日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 燃料電池

① 特 願 昭56-92245  
② 出 願 昭56(1981)6月17日  
③ 発 明 者 嶽本俊明

日立市国分町1丁目1番1号株

式会社日立製作所国分工場内  
④ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号  
⑤ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 燃料電池

特許請求の範囲

1. 片面に酸化剤ガス流路を設け、他面に触媒を塗布した第1の電極基板と、片面に燃料ガス流路を設け、他面に触媒を塗布した第2の電極基板とをそれぞれの前記触媒塗布面側を前記酸化剤ガス流路と前記燃料ガス流路とが直交するようにして対向させ、その間に電解質を設けて形成した単位電池を平板セパレータを介して複数段積層し、前記それぞれのガス流路の前後にそれぞれ酸化剤ガス及び燃料ガスを供給、排出するためのマニホールドを設けてなる燃料電池において、前記第1の電極基板に設ける酸化剤ガス流路と前記第2の電極基板に設ける燃料ガス流路とをそれぞれ出口側に行くほど流路断面積が小さくなるように構成した正方向の流路と該流路と逆向きの同一構成の流路とし、前記それぞれのマニホールドを前記正方向の流路に前記酸化剤ガス又は前記燃料ガスを供給し前記逆向きの流路からの前記酸化剤ガス又は前記

燃料ガスを排出するように仕切りを設けた構成としたことを特徴とする燃料電池。

発明の詳細な説明

本発明は燃料電池に係り、特に反応ガス圧損失を小さくし、更に、反応ガス間の差圧を小さくして電池性能を向上するとともに均一にするのに好適なガス流路を備えた燃料電池に関するものである。

燃料電池は、片面に酸化剤ガス流路を設け、他面に触媒を塗布した第1の電極基板と、片面に燃料ガス流路を設け、他面に触媒を塗布した第2の電極基板とをそれぞれの触媒塗布面側を上記酸化剤ガス流路と上記燃料ガス流路とが直交するようにして対向させ、その間に電解質を設けて形成した単位電池を平板セパレータを介して複数段積層し、上記それぞれのガス流路の前後にそれぞれ酸化剤ガス及び燃料ガスを供給、排出するためのマニホールドを設けた構成としてある。

しかし、従来のこの種燃料電池においては、電極基板1上のガス流路2(酸化剤ガス流路又は燃

料ガス流路)は、ガス入口部3からガス出口部4に至るまでのガス流路断面積が同一になっている。この場合、純ガスを利用率80%で供給して発電した場合、ガス出口部4におけるガス流速 $v_2$ は、第2図に示すように、ガス入口部3におけるガス流速 $v_1$ の $1/5$ に減少してしまい、反応ガス圧力の低下(純ガスでない場合は、反応ガスの分圧低下)により、ガス出口部4付近での十分な電池反応が期待できなくなり、全体的に均一な発電エネルギー密度が得られなくなるという問題を生ずる。

又、本発明の出願人は、単位電池を第3図又は第4図に示す構成としたものを先に提案している。これらは、燃料ガス流路6aを4パス(第3図)又は2パス(第4図)にして折り返して流すようにし、かつ、流路断面積を変えるようにしたものである。しかし、このようにガスを折り返して流すようにすると、渦発生等によつて流動が不安定になり、又、圧力損失が大きくなり、流路断面積を変えた効果があまり得られなくなる。なお、第

的とするところは、反応ガス圧損失が小さく、しかも、反応ガス間最大差圧が小さく、均一で高い発電エネルギーが得られる燃料電池を提供することにある。

本発明の特徴は、単位電池を構成する第1の電極基板に設ける酸化剤ガス流路と第2の電極基板に設ける燃料ガス流路とをそれぞれ出口側に行くほど流路断面積が小さくなるように構成した正方の流路とこの流路と逆向きの同一構成の流路とし、上記それぞれのガス流路の前後に設けるそれぞれ酸化剤ガス及び燃料ガスを供給、排出するためのマニホルドを上記正方向の流路に上記酸化剤ガス又は燃料ガスを供給し、上記逆向きの流路からの上記酸化剤ガス又は燃料ガスを排出するように仕切りを設けた構成とした点にある。

以下本発明を第10図に示した実施例及び第7図～第9図、第11図、第12図を用いて詳細に説明する。

第7図に示すように、電極基板1上に設けるガス流路12をガス入口部13からガス出口部14

### 特開昭57-208077(2)

3図、第4図において、5a、5bは電極基板、7a、7bはそれぞれ燃料ガス、酸化剤ガス、8a、8bはそれぞれ燃料ガス側マニホルド、酸化剤ガス側マニホルド、9は集合電池、10はガスケツト、11aは燃料ガス側マニホルド8aの仕切りである。

第5図(a)はそれぞれの電極基板5a、5b上の燃料ガス流路及び酸化剤ガス流路を同一断面積として一方にのみガスを流すようにしたもので、このときにそれぞれのガス流路に供給される圧力 $P_1$ のガスは、圧力 $P_2$ で排出されるものとする、電池内のガス間最大差圧 $\Delta P_{max}$ は、第5図(b)に示すように、 $\Delta P_{max} = P_1 - P_2$ となる。これに対して、第6図(a)に示すように、第5図(a)と同じ形状のガス流路として同一ガス向流式2系統とすると、電池内のガス間最大差圧 $\Delta P'_{max}$ は、第6図(b)に示すようになり、 $\Delta P'_{max} = 1/2 \Delta P_{max}$ となる。しかし、ガス間最大差圧を更に縮小できることが燃料電池にとって好ましい。

本発明は上記に鑑みてなされたもので、その目

的に行くにしたがつて流路断面積が小さくなるようにすると、例えば、ガス入口部13の流路断面積がガス出口部14の流路断面積の2倍であれば、第8図に示すように、ガス出口部14におけるガス流速 $v_2$ は、第1図の場合のガス流速 $v_1$ の2倍になり、反応ガスの出口付近の分圧も2倍になる。

しかし、第7図の場合は、電池反応に無効な面積が生じてしまう。そこで、実際には、第9図(b)に示すように、同一電極基板1上に同一構成の流路12を逆向きにも設けて向流式とし、有効面積が第1図の場合と変わらないようにすることが必要である。

第10図は本発明の燃料電池の単位電池の一実施例を示す説明図で、マニホルドも示してある。第10図において、各電極基板5a、5b上には、それぞれ第9図(b)と同じ構成の燃料ガス流路12a、酸化剤ガス流路12bが設けてある。7aは燃料ガス、7bは酸化剤ガスで、これらはそれぞれ図示矢印方向に流すようにしてある。そのため、燃料ガス側マニホルド8a、酸化剤ガス側マニホ

ルド8bには、それぞれ仕切り11a、11bが設けてある。なお、9は集合電池、10はガスケツトであり、このように向流式2系統としてある。

第10図に示す実施例においては、ガス流路12a、12b自体にテーパ又は勾配を設けて、出口側に行くにしたがつて流路断面が小さくなるようにし、かつ、第4図の場合のように、折り返して流すことなく、同一ガス向流式としてあるので、圧力損失を大幅に低減できるとともに、反応ガス分圧を上げることによつて、濃度分極を減少させて電池性能を向上することができる。又、流路断面を変えずに、単に同一ガス向流式とした場合に比較して、出口側ほど流路断面を縮小することによつて得られた出口ガス圧力増加分だけ、電池内の燃料ガス7aと酸化剤ガス7bとの間の最大差圧を小さくすることができ、より均一な発電エネルギー密度を得ることができる。

以上のことを第11図、第12図を用いて更に詳細に説明する。

第11図(a)に示すように、第10図と同じガス

流路構成として、例えば、ガス流路出口断面 $S_2$ を入口断面 $S_1$ の $1/2$ に縮小したとすれば、この場合の出口ガス圧力 $P_2'$ は、第6図(a)の場合の出口ガス圧力 $P_2$ の2倍となり、電池内のガス間最大差圧 $\Delta P''_{max}$ は、第11図(b)に示すようになり、 $\Delta P''_{max} = 3/8 \Delta P_{max}$ となる。なお、第5図、第6図、第11図の場合の電池内のガス間最大差圧を線図に示すと、第12図に示すようになる。

以上説明したように、本発明によれば、反応ガス圧力損失を小さくすることができ、ガス出口部付近の濃度分極が減少し、同時に電池内のガス間最大差圧を小さくすることができ、均一で高い発電エネルギー密度が得られ、発電設備の小形化が可能になるという効果がある。

図面の簡単な説明

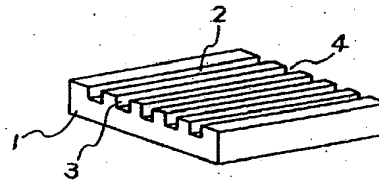
第1図は従来のリブ付電極基板の斜視図、第2図は第1図に示すガス流路の場合のガス供給時の圧力損失を示す線図、第3図、第4図は本発明の出願人がすでに提案した技術の説明図、第5図、

第6図は従来のガス供給方式の場合の電池内のガス間最大差圧の説明図、第7図は本発明の考え方の基本を説明するための電極基板上のガス流路の斜視図、第8図は第7図のガス流路の場合のガス供給時の圧力損失を示す線図、第9図は有効電極面積を減少させずにガス流路の流れ方向流路断面を変え流路配置例を示す図、第10図は本発明の燃料電池の単位電池の一実施例を示す説明図、第11図は本発明の効果を説明するための第5図第6図に相当する説明図、第12図は各場合の電池内のガス間最大差圧の線図である。

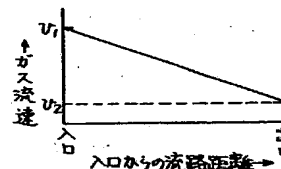
5a、5b…電極基板、7a…燃料ガス、7b…酸化剤ガス、8a…燃料ガス側マニホルド、8b…酸化剤ガス側マニホルド、9…集合電池、10…ガスケツト、11a、11b…仕切り、12a…燃料ガス流路、12b…酸化剤ガス流路。

代理人 井理士 高橋明夫

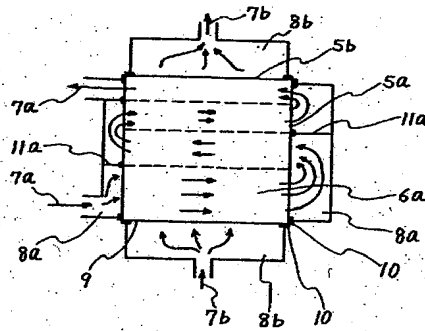
第 1 図



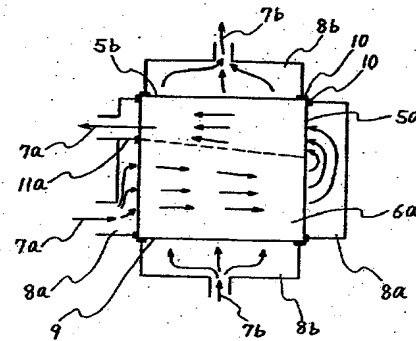
第 2 図



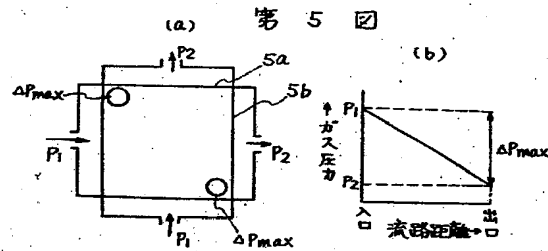
第 3 図



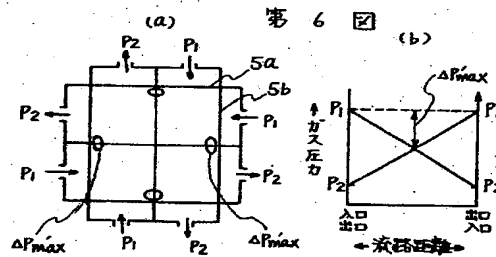
第 4 図



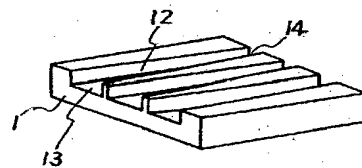
第 5 図



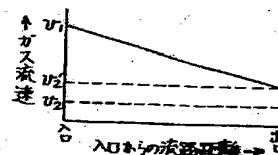
第 6 図



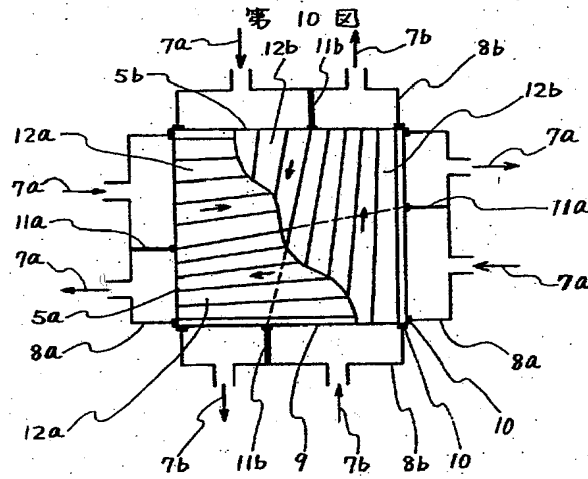
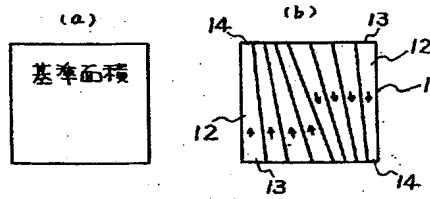
第 7 図



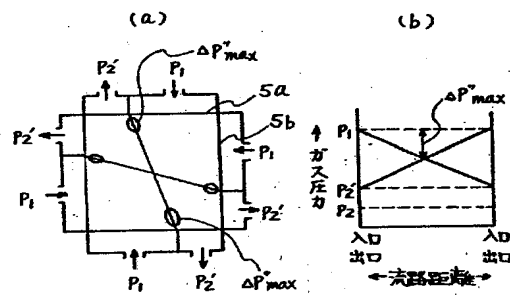
第 8 図



第 9 図



第 11 図



第 12 図

